

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Mai 2003 (08.05.2003)

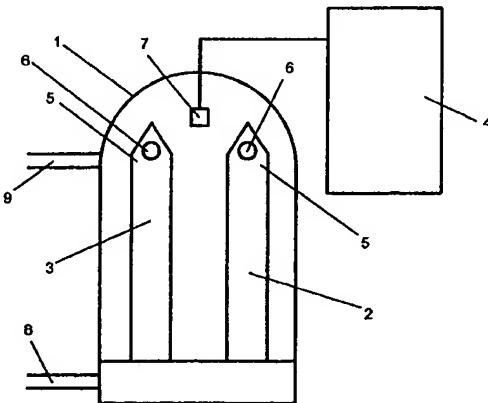
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/037483 A1

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :	B01D 46/42, 35/143, 46/44, 46/46	(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SARTORIUS AG [DE/DE]; Weender Landstrasse 94-108, 37075 Göttingen (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/EP02/11452	(72) Erfinder; und
(22) Internationales Anmeldedatum:	14. Oktober 2002 (14.10.2002)	(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JORNITZ, Maik [DE/US]; 1560 Yarrow Circle, Bellport, NY 11713 (US). BAUMFALK, Reinhard [DE/DE]; Nikolaistrasse 21, 37073 Göttingen (DE). LAUSCH, Ralf [DE/DE]; Gallwiese 10, 37079 Göttingen (DE). OLDENDORF, Christian [DE/DE]; Zur Akelei 31, 37077 Göttingen (DE). REIF, Oscar-Werner [DE/DE]; Geibelstrasse 8, 30173 Hannover (DE).
(25) Einreichungssprache:	Deutsch	
(26) Veröffentlichungssprache:	Deutsch	
(30) Angaben zur Priorität:	101 51 269.4 17. Oktober 2001 (17.10.2001) DE	

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MONITORING THE INTEGRITY OF FILTERING INSTALLATIONS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ÜBERWACHEN DER INTEGRITÄT VON FILTRATIONSANLAGEN



(57) Abstract: The invention concerns a device and method for monitoring the integrity of filtering installations consisting of a filter housing (1) designed to perform integrity tests and for filtration, equipped with a plurality of filter elements (2, 3) and an electronic testing and monitoring unit (4) designed for monitoring and performing integrity tests, said filter elements (2, 3) having each a storage element and a communicating part (7) being connected to the monitoring and testing unit arranged in the filtering housing, whereon data of said electronic storage elements can be read. The invention also concerns a method for monitoring the integrity of filter installations by means of a plurality of filter elements (2, 3) in a filter housing (1) and of an electronic testing and monitoring unit designed to monitor and perform integrity tests, data stored by electronic storage elements (6) arranged on the filter elements (6) capable of being exchanged with the monitoring and testing unit, identification data and other data concerning the filter elements derived from the electronic storage elements (6) capable of being selected and of constituting the basis for integrity monitoring and testing.

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zur Überwachung der Integrität von Filtrationsanlagen bestehend aus einem für die Durchführung von IntegritätsTests und die Filtration vorgesehenen Filtergehäuse (1) mit einer Mehrzahl von Filterelementen (2, 3) und einer für die Überwachung

WO 03/037483 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



- (81) **Bestimmungsstaaten (national):** AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

und Durchführung der Integritätstests vorgesehenen elektronischen Überwachungs- und Testeinheit,(4), wobei die Filterelemente (2,3) jeweils ein elektronisches Speicherelement (6) aufweisen und dass in dem Filtrationsgehäuse ein mit der Überwachungs- und Testeinheit verbundenes Kommunikationsteil (7) angeordnet ist, über das Daten aus den elektronischen Speicherelementen lesbar sind. Verfahren zum Überwachen der Integrität von Filtrationslagen mit einer Mehrzahl von Filterelementen (2,3) in einem Filtergehäuse (1) und einer für die Überwachung und Durchführung der Integritätstests vorgesehenen elektronischen Überwachungs- und Testeinheit, wobei in an den Filterelementen(2,3) angeordneten elektronischen Speicherelementen (6) gespeicherten Daten über ein Kommunikationsteil(7) mit der Überwachungs- und Testeinheit ausgetauscht werden, wobei Identifikationsdaten und weitere spezifische Daten der Filterelemente aus den elektronischen Speicherelementen (6) ausgelesen und der weiteren Überwachung und den Integritätstest zugrunde gelegt werden.

**Vorrichtung und Verfahren zum Überwachen der Integrität von
5 Filtrationsanlagen**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung der
10 Integrität von Filtrationsanlagen bestehend aus einem für
die Durchführung von Integritätstests und die Filtration
vorgesehenen Filtergehäuse mit einer Mehrzahl von Filter-
elementen und einer für die Überwachung und Durchführung
der Integritätstests vorgesehenen elektronischen Überwa-
15 chungs- und Testeinheit.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Überwa-
chen der Integrität von Filtrationslagen mit einer Mehrzahl
20 von Filterelementen in einem Filtergehäuse und einer für
die Überwachung und Durchführung der Integritätstests vor-
gesehenen elektronischen Überwachungs- und Testeinheit.

Aus der DE 199 18 419 A1 sind Vorrichtungen zur Überwachung
der Integrität von Filtrationsanlagen bekannt, die ein für
25 Durchführung von Integritätstests und die Filtration
vorgesehenes Filtergehäuse mit einer Mehrzahl von Filter-
elementen aufweisen. Derartige Vorrichtungen weisen
dabei eine für die Überwachung und Durchführung der
Integritätstests vorgesehene elektronische Überwachungs-
30 und Testeinheit auf, wie sie beispielsweise auch aus der DE
39 17 856 A1 bekannt ist.

Derartige Vorrichtungen, die sich grundsätzlich bewährt ha-
ben, weisen den Nachteil auf, dass bei Verwendung von meh-
35 reren Filterelementen in einem Filtergehäuse von der elekt-
ronischen Überwachungs- und Testeinheit nur jeweils Gesamt-
bzw. Summenwerte aller Filterelemente in einem Filtergehäu-

se ermittelt werden können. Da beispielweise die Diffusionswerte die in der Produktionsfreigabe gemessen werden immer niedriger sind als der validierte Grenzwert, kann es zu dem Fall kommen, dass ein Filterelement den Grenzwert über-
5 schreitet und dieses nicht bemerkt wird. Die einzelnen Produktionsfreigabewerte der Filterelemente bleiben bei derartigen Vorrichtungen und Verfahren unberücksichtigt.

Aus der DE 694 01 006 T2 ist eine Baueinheit mit einem einzeln austauschbaren Filter bekannt. Die Baueinheit weist ein elektronisches Filtererkennungssystem mit einem elektronischem Etikett auf dem Filter und einer Ableseeinrichtung auf dem Filter auf. Die Ableseeinrichtung ist aber mit einer Kontrolleinheit des Filtriergerätes verbunden, die
10 durch die Ableseeinrichtung beeinflusst wird. Das elektronische Etikett, das als ein elektronisches Speicherelement ausgebildet ist, dient bei der bekannten Vorrichtung als Filtererkennungssystem. Hiermit soll erkannt werden, ob der vorgeschriebene Filter eingebaut wurde. Auch ist vorgesehen,
15 die Zahl der Betriebstunden des Filters zu speichern und das Filtriergerät abzuschalten, wenn die maximal erlaubte Zahl der Betriebsstunden erreicht ist. Für den Einsatz derartiger Baueinheiten zur Überwachung der Integrität von Filtrationsanlagen und insbesondere bei Einsatz von
20 Filtergehäusen mit einer Mehrzahl von Filterelementen erhält der Fachmann aus dieser Druckschrift keine Hinweise.
25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die bekannten Vorrichtungen zur Überwachung der Integrität von
30 Filtrationsanlagen mit einer Mehrzahl von Filterelementen so zu verbessern, dass die Sicherheit erhöht wird und die Produktionsfreigabewerte der einzelnen Filterelemente berücksichtigt werden können.

35 Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruches 1 dadurch gelöst, dass die Filterelemente jeweils ein elektronisches Speicherelement aufweisen und dass

in dem Filtrationsgehäuse ein mit der Überwachungs- und Testeinheit verbundenes Kommunikationsteil angeordnet ist, über das Daten aus dem elektronischen Speicherelementen lesbar sind.

5

Dadurch, dass jedes Filterelement ein elektronisches Speicherelement aufweist, können von der Überwachungs- und Testeinheit die Produktionsfreigabewerte der einzelnen Filterelemente ausgelesen und bei der Integritätsüberwachung 10 berücksichtigt werden. Durch die Nutzung der getesteten Produktions- bzw. Produktionsfreigabewerte kann die Sicherheit der Integritätsmessung erheblich verbessert werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist 15 das elektronische Speicherelemente mit Daten von der Überwachungs- und Testeinheit beschreibbar.

Dadurch, dass die elektronischen Speicherelemente von der Überwachungs- und Testeinheit beschreibbar sind, können 20 Testdaten über die Lebensdauer der Filterelemente gemessen und auf das Speicherelement geschrieben werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit in der Lage, Mehrfachmessungen zu speichern und zu übertragen und per Leseeinrichtung zu verarbeiten. Dadurch ist es beispielsweise möglich, 25 Testdatenveränderungen zu erfassen, zu verarbeiten und / oder zu melden. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann dadurch eine Testdatendrift erkannt und berücksichtigt werden.

30 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die elektronischen Speicherelemente als Transponder und das Kommunikationsteil als Antenne zum Senden und Empfangen von Hochfrequenzsignalen ausgebildet, so dass Daten zwischen der elektronischen Überwachungs- und Testeinheit und den Transpondern ausgetauscht werden können.

Transponder sind kontaktlos lesbar und ggf. beschreibbar, wobei kein Sichtkontakt zu der Lese-/ Schreibstation bzw. zu dem Kommunikationsteil nötig ist. Benutzerdefinierte Daten können dabei problemlos auf dem Mikrochip des Transponders gespeichert werden. Transponder sind zudem durch ein Passwort schützbar.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthalten die elektronischen Speicherelemente bzw. 10 Transponder folgende Daten für das jeweilige Filterelement: Identifikationsdaten, die Verwendung limitierende Daten und / oder Produktionsfreigabewerte für einen Druckhaltetest und / oder Diffusionstest und / oder Bubble Point Test (Blasendruckpunkttest) und / oder Wasserintrusionstest.

15 Dadurch, dass die Indifikationsdaten und die die Verwendung limitierenden Daten, wie Lebensdauer, zulässige Regenerierungs- oder Sterilisierungszyklen, und Grenzwerte der einzelnen Filterelemente in den elektronischen 20 Speicherelementen fest gespeichert sind, wird der Einbau von falschen Filtern schnell erkannt und Übertragungsfehler der limitierenden Daten in die Überwachungs- und Testeinheit werden zuverlässig vermieden. Durch die Speicherung der Produktionsfreigabewerte für die bekannten 25 Integritätstests wird die Sicherheit und Genauigkeit der Integritätstests weiter verbessert.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das elektronische Speicherelement jedes 30 Filterelements eine individuelle Adresse einer Adresserkennung auf, die einen Lese- und / oder Sendevorgang freigibt.

Durch die individuellen Adressen mit einer Adresserkennung wird ein gezieltes Lesen und Beschreiben der elektronischen 35 Speicherelemente von den einzelnen Filterelementen ermöglicht.

Grundsätzlich ist es auch möglich, dass das Filtergehäuse anstelle einer Mehrzahl von Filterelementen nur ein Filterelement aufweist.

- 5 Die bekannten Verfahren zum Überwachen der Integrität von Filtrationsanlagen mit einer Mehrzahl von Filterelementen weisen die oben erwähnten Nachteile auf.

Weitere Aufgabe der Erfindung ist es daher, die bekannten 10 Verfahren so zu verbessern, dass mögliche Fehler beim Überwachen der Integrität von Filtrationsanlagen mit einer Mehrzahl von Filterelementen in einem Filtergehäuse verringert und die Sicherheit der Überwachung verbessert wird.

- 15 Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Anspruches 7 dadurch gelöst, dass in an den Filterelementen angeordneten elektronischen Speicherelementen gespeicherte Daten über ein Kommunikationsteil mit der Überwachungs- und Testeinheit ausgetauscht werden, wobei Identifikationsdaten 20 und weitere spezifische Daten der Filterelemente aus den elektronischen Speicherelementen ausgelesen und der weiteren Überwachung und dem Integritätstest zugrundegelegt werden.

- 25 Durch die Speicherung spezifischer Daten der Filterelemente und das Auslesen und Zuführen der Daten zu der Überwachungs- und Testeinheit wird die Sicherheit der Integritätstest erheblich verbessert.

- 30 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden ermittelte reale Testwerte in den Speicherelementen gespeichert und bei erneuter Messung zur Auswertung herangezogen.

- 35 Das Speichern und Auslesen realer Testwerte verbessert zudem die Analyse und Bewertung der Messergebnisse.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Überwachungs- und Integritätsverfahren in folgenden Schritten ausgeführt:

- a) Auslesen der Daten aus den elektronischen Speicherelementen der Filterelemente,
- 5 b) Auswerten der Daten, ob die zulässigen Filterelemente in dem Filtergehäuse installiert sind und / oder ob die limitierenden Daten von mindestens einem Filterelement erreicht sind,
- 10 c) Sperren der Filtrationsanlage, wenn mindestens ein Filterelement als nicht zulässig ermittelt wurde und / oder wenn mindestens ein Filterelement die limitierenden Daten erreicht oder überschritten hat,
- 15 d) soweit keine Sperrung nach c) erfolgt, Summierung von Grenzwerten und von Produktionsfreigabewerten für den jeweils vorgesehenen Integritätstest,
- e) Sperren der Filtrationsanlage, wenn die Summe der Produktionsfreigabewerte die Summe der Grenzwerte über- schreitet,
- 20 f) soweit keine Sperrung nach e) erfolgt, Ermitteln und Abspeichern eines zulässigen Toleranzwertes für den vorgesehenen Integritätstest in der Überwachungs- und Testeinheit, wobei der Toleranzwert die Summe der einzelnen Produktionsfreigabewerte b addiert um den maxi- mal zulässigen (Einzel-)Toleranzwert ist, und der maxi- mal zulässige (Einzel-)Toleranzwert die kleinste Dif- ferenz zwischen dem individuellen Grenzwert und dem individuellen Produktionsfreigabewert eines der Filter- elemente ist,
- 25 g) Durchführen eines kollektiven Integritätstests,
- h) Vergleichen, des nach Schritt g) ermittelten realen Werts des Integrationstests mit der Summe der nach Schritt d) summierten Produktionsfreigabewerte und dem nach Schritt f) ermittelten zulässigen Toleranzwert,
- 30 i) Sperren der Filtrationsanlage, wenn der reale Wert die Summe der Werte nach den Schritten d) und f) erreicht oder überschritten hat.

Durch die oben aufgeführten Schritte wird zum einen die Möglichkeit von Fehlern von Integrität der Filtrationsanlage vermindert und zum anderen wird bei höherer Genauigkeit 5 sichergestellt, dass beim Überschreiten (Diffusions- und /oder Druckabfall- und/oder Wasserintrusionsgrenzwert) bzw. Unterschreiten (Bubble Point und/oder Blasendruckpunkt- grenzwert) von Grenzwerten oder zulässiger Toleranzwerte die Filtrationsanlage gesperrt wird.

10

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird bei einem kollektiven Integritätstest aller Filterelemente der reale Wert gespeichert und sein Ergebnis bei einem erneuten Integritätstest berücksichtigt.

15

Bei Mehrfachmessungen können so Veränderungen erkannt und Schlüsse über das Verhalten der Filtrationsanlage gezogen werden.

20

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung verfolgen zusätzliche Schritte für das kumulierte Einlesen von Daten für die Filtrationszeit und / oder die Zyklen der Regenerierung und Sterilisierung mittels der Überwachungs- und Testeinheit in die elektronischen Speicherelemente den Zustand des Systems.

30

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird durch Vergleich der gespeicherten realen Werte eine Testdatendrift ermittelt und unter Verwendung eines Algorithmus das weitere Integritätsverhalten der Filterelemente prognostiziert und ein Wechseln der Filterelemente kurz vor einem prognostizierten Überschreiten der Grenzwerte veranlasst.

35

Dadurch kann effektiv bereits vor dem Erreichen bzw. Überschreiten von Grenzwerten reagiert und die Filterelemente ausgetauscht werden. Eine Produktion von Ausschussfiltrat

bzw. Filtrat mit unerwünschte Werten wird so zuverlässig vermieden.

Das erfindungsgemäße System liest und / oder schreibt ge-
5 messene und / oder gespeicherte Daten, die auf dem Spei-
cherelement vorhanden und / oder gespeichert sind und / o-
der gespeichert werden sollen. Das System bzw. die Vorrich-
tung kann Testdaten über die Lebensdauer der Filterelemente
messen und / oder in das Speicherelement schreiben. Das er-
10 findungsgemäße System ist somit in der Lage, Mehrfachmes-
sungen zu speichern und zu übertragen und per Leseeinrich-
tung zu verarbeiten. Somit kann das erfindungsgemäße System
Testdatenveränderungen erfassen, verarbeiten und / oder
melden. Das erfindungsgemäße System ist somit in der Lage
15 Testdatendrift vom Grenzwert und / oder Startwert zu erfas-
sen, zu verarbeiten und zu melden. Das System kann somit
Testdatendrift vergleichen mit einem vorgegebenen erlaubten
Testdatendrift und ggf. das System stoppen und / oder den
Start der Filtration verhindern. Diese Möglichkeit wird vor
20 allem für Mehrfachfilterelementsystmen eingesetzt aber
auch für einzelne Elemente und / oder Tangentialflussfil-
terelemente.

Testdatendriftverarbeitung des erfindungsgemäßen Systems
25 kann auch genutzt werden, um vorherzusagen, wann die Fil-
teranlage und / oder Filtersystem den Grenzwert unter- oder
überschreitet. Somit kann das erfindungsgemäße System ent-
weder die Daten einer Mehrfachmessung als Grafik aufarbei-
ten und / oder nach einem vorgegebenen Algorithmus melden,
30 wann das Filtersystem zu wechseln ist; durch entweder Gren-
zunten- oder Überschreitung und / oder Verblockung und /
oder andere vorgegebene Prozessparameter. Das erfindungsge-
mäße System kann auch einen Alarm auslösen, der zum Wech-
seln der Filterelemente führen kann, da die Filterelemente
35 die Grenzwerte beim nächsten Gebrauch unter- oder über-
schreiten werden.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise veranschaulicht sind.

5

In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1: einen schematischen Verfahrensablauf und

10 Figur 2: eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Überwachung der Integrität von Filtrationsanlagen.

15 Eine Vorrichtung zur Überwachung der Integrität von Filtrationsanlagen besteht im Wesentlichen aus einem Filtergehäuse 1, einem ersten Filterelement 2 und einem Filterelement 3 bzw. einer Mehrzahl von Filterelementen 2, 3 und einer elektronischen Überwachungs- und Testeinheit 4.

20 Die Überwachungs- und Testeinheit 4 ist in bekannter Weise über nichtdargestellte Leitungen mit nichtdargestellten Sensoren und Stellgliedern zur Überwachung und Messung der Integrität der Filterelemente 2, 3 bzw. der Filtrationsanlage verbunden.

25

Die Filterelemente 2, 3 weisen an ihren oberen Enden 5 jeweils einen Transponder 6 auf. Der Transponder 6 besteht im Wesentlichen aus einem nichtdargestellten Mikrochip als ein elektronisches Speicherelement und einer Spule, welche die 30 Empfangs- und Sendeantenne bildet. Der Transponder 6 ist als Lese-/ Schreibtransponder ausgebildet und durch ein Passwort schützbar.

Den Transpondern 6 benachbart ist am Filtergehäuse 1 ein 35 als Antenne 7 ausgebildetes Kommunikationsteil angeordnet, das mit der Überwachungs- und Testeinheit 4 verbunden ist. Die Antenne 7 ist zum Senden und Empfangen von Hochfre-

quenzsignalen ausgebildet, so dass Daten zwischen der elektronischen Überwachungs- und Testeinheit 4 und den Transpondern 6 ausgetauscht werden können.

5 Über eine Zuleitung 8 wird dem Filtergehäuse 1 das zu filternde Medium zugeführt und über eine Leitung 9 wird das Filtrat abgeführt.

Die Überwachungs- und Testeinheit 4 liest über das
10 Kommunikationsteil bzw. Antenne 7 Test- und / oder Produktdaten von einzelnen und / oder mehrfachen Filterelementen 2, 3 bzw. aus deren Transpondern 6 aus. Die Test- und / oder Produktdaten werden von der Überwachungs- und Testeinheit 4 verarbeitet.

15 Bei einer Mehrzahl von Filterelementen 2, 3 werden die Daten, z.B. Integritätswerte, aller Transponder 6 bzw. Speicherelemente einzeln gelesen und addiert. Die Summe aller Grenzwerte ergibt den Grenzwert für die Integritätstestung vor oder nach der Verwendung des Mehrfachfiltersystems.
20 Die auf dem Transponder 6 gespeicherten Grenzwerte können die bei der Produktionsfreigabe gemessenen Werte sein (Produktionsfreigabewerte) und / oder die durch Validierungen ermittelten Grenzwerte a sein. Die Grenzwerte beziehen sich hier auf alle Integritätstestmethoden, wie z.B. Druckabfalltest, Diffusionstest, Bubble Point oder Blasendruckpunkttest und / oder Wasserintrusionstest. Weist der gemessene Grenzwert von dem vorgegebenen Grenzwert ab, wird der Start der Filtration gestoppt bzw. die Filtrationsanlage gesperrt.
30

Grenzwertschwankungen bei den Messungen können durch einen vorgegebenen Algorithmus im erfundungsgemäßen System erfasst und kompensiert werden und / oder ggf. als Toleranz vorgegeben werden. Die vorgegebene Toleranz zum ermittelten und / oder vorgegebenen Grenzwert kann durch Validierung oder Qualifizierung bestimmt werden. Bei dem Lesevorgang

werden auch die Produktkenndaten jedes einzelnen Filterelementes abgefragt und mit vorgegebenen Daten verglichen. Im Falle von Abweichungen wird der Start der Filtration verhindert und ggf. ein Alarm ausgelöst.

5

Beispiel 1:

Mehrfachfilter bestehend aus einem Filtergehäuse 1 und / oder Filteranlage mit 12 Filterelementen 2, 3, die per Druckabfall und / oder Diffusionstest auf Integrität geprüft werden. Diese Prüfung wird vor und / oder nach der Filtration durchgeführt. Dabei werden normalerweise, die vom Filterhersteller vorgegebenen maximalen Druckabfall- und / oder Diffusionsgrenzwerte jedes einzelnen Filterelementes addiert um einen Gesamtgrenzwert zu erhalten, z.B. 12 x 45 ml/min Diffusionsgrenzwert, d.h. ein Gesamtgrenzwert von 540 ml/min. Der Grenzwert a von 45 ml/min ist durch Validierungstests ermittelt worden und ein fixer Wert. Oft beinhaltet dieser Wert eine Sicherheitstoleranz die bei der Produktionsfreigabe oft nicht erreicht wird. Häufiger werden Testwerte unterhalb des Grenzwertes a gemessen. Die Erfindung nutzt nun die tatsächlich gemessenen Daten bei der Produktionsfreigabe, die Produktionsfreigabewerte b und speichert diese in dem individuellen elektronischen Speicherelement bzw. Transponder 6 der Filterelemente 2, 3. Anhand der folgenden Tabelle soll dies verdeutlicht werden.

Filterelement No.	Grenzwert a (ml/min)	Produktions- freigabewert b (ml/min)	mögliche Fehlerquelle (ml/min)
1	45	30	30
2	45	26	26
3	45	30	30
4	45	29	29
5	45	29	29
6	45	26	26

7	45	30	30
8	45	28	28
9	45	28	28
10	45	29	29
11	45	27	27
12	45	27	65
Total	540	339	377

Die Diffusionswerte bzw. Produktionsfreigabewerte b, die in der Produktionsfreigabe gemessen werden, sind immer niedriger als der validierte Grenzwert a, daher kann es bei bekannten Systemen zu dem Fall kommen, in dem ein Filterelement den Grenzwert a überschreitet und nicht bemerkt wird. Das Integritätstestgerät bzw. die Überwachungs- und Testeinheit 4 misst nur die Summe aller Filterelemente (377 ml/min) und vergleicht diese Daten mit der Summe aller Grenzwerte a (540 ml/min). Dabei würde das Filtersystem den Test bestehen, was aber falsch wäre, da ein einzelnes Filterelement den Grenzwert von 45 ml/min mit 65 ml/min überschritten hat. In der Summe kann dieses nicht erfasst werden. Die vorliegende Erfindung nutzt nun die getesteten Produktionsfreigabewerte b und speichert jeden gemessenen Wert auf dem Speicherelement bzw. Transponder 6 des jeweiligen Filterelementes 2, 3. Diese Testdaten werden beim Einsatz der Filterelemente 2, 3 gelesen und als ein Grenzwert zusammengefasst, im Beispiel 339 ml/min. Wenn nun ein Filterelement über den Grenzwert geht, wird dieses sofort deutlich und kann somit erfasst werden.

Als Toleranz kann der maximale Schrittwert als Differenz von Grenzwert a und Produktionsfreigabewert b von dem Filterelement 2 mit dem höchsten Diffusionswert genommen werden. Z.B. der maximale Grenzwert von zwei 30'' Filterelementen 2, 3 ist 90 ml/min. Der tatsächlich in der Produktion gemessene Wert ist 25 ml/min für das eine Filterelement 3 und 26 ml/min für das andere Filterelement 2. Der maximale Schrittwert (oder Einzel-) Toleranzwert ist nun 45

ml/min minus 26 ml/min = 19 ml/min. Dieser (Einzel-)Toleranzwert c_1 wird nun auf die gemessene Gesamtdiffusion bzw. Summe der einzelnen Produktionsfreigabewerte b addiert um die maximal zulässigen Toleranzwert c_{zul} bzw. den maximal erlaubten Diffusionswert des Gesamtsystems zu ermitteln, d.h. 25 ml/min + 26 ml/min + 19 ml/min = 70 ml/min. Diese Werte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Filterelement	Grenzwert a (ml/min)	Produktions- freigabewert b (ml/min)	Toleranzwert c (ml/min)
1. Filterelement 2	45	26	$a - b = 19$
2. Filterelement 3	45	25	$a - b = 20$
Σ	90	51	$c_{zul} = \sum b + c_1$ $= 70$

10

In Figur 1 sind beispielhaft die Schritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens aufgeführt. Nach dem Auslesen der Daten aus dem Transpondern 6 der einzelnen Filterelemente 2, 3 erfolgt die Auswertung der Daten. Soweit unzulässige Filterelemente und / oder limitierende Daten von mindestens einem Filterelement 2, 3 festgestellt werden, erfolgt ein Sperren der Filtrationsanlage bzw. ein Stoppen des Filtrationsvorganges. Soweit keine unzulässigen Filterelemente festgestellt wurden oder keine limitierenden Daten erreicht wurden, erfolgt ein Summieren der Grenzwerte a und der Produktionsfreigabewerte b für den jeweiligen Integritätstest. Soweit die Summe der Produktionsfreigabewerte b die Summe der Grenzwerte a überschreitet oder gleich ist ($\sum a \geq \sum b$), erfolgt ebenfalls ein Sperren der Filtrationsanlage. Soweit die Summe der Produktionsfreigabewerte b kleiner als die Summe der Grenzwerte a ist, erfolgt ein Ermitteln und Abspeichern zulässiger Toleranzwerte c_{zul} entsprechend dem oben geschilderten Verfahren. Nach einem kollektiven Integ-

ritätstest aller Filterelemente und Ermitteln eines realen Wertes c_{real} , wird geprüft, ob der reale Wert größer oder gleich der Summe der Grenzwerte a ist. Ist dies der Fall erfolgt ebenfalls ein Sperren der Filtrationsanlage. Ist 5 dies nicht der Fall, wird geprüft, ob der reale Wert c_{real} größer oder gleich dem zulässigen Toleranzwert c_{zul} ist. Ist dies der Fall, erfolgt das Sperren der Filtrationsanlage. Ist dies nicht der Fall, wird der reale Wert c_{real} gespeichert.

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zur Überwachung der Integrität von Filtrationsanlagen bestehend aus einem für die Durchführung von Integritätstests und die Filtration vorgesehenen Filtergehäuse 10 mit einer Mehrzahl von Filterelementen und einer für die Überwachung und Durchführung der Integritätstests vorgesehenen elektronischen Überwachungs- und Testeinheit, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterelemente (2, 3) jeweils ein elektronisches Speicherelement aufweisen und dass in dem Filtrationsgehäuse (1) ein mit der Überwachungs- und Testeinheit (4) verbundenes Kommunikationsteil angeordnet ist, über das Daten aus den elektronischen Speicherelementen lesbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass 20 das elektronische Speicherelement mit Daten von der Überwachungs- und Testeinheit (4) beschreibbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronischen Speicherelemente als Transponder 25 (6) und das Kommunikationsteil als eine Antenne (7) zum Senden und Empfangen von Hochfrequenzsignalen für einen Datenaustausch zwischen der elektronischen Überwachungs- und Testeinheit (4) und den Transpondern (6) ausgebildet sind .
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronischen Speicherelemente mindestens folgende Daten für das Filterelement (2, 3) enthalten: Identifikationsdaten, die Verwendung limitierende Daten und / oder Produktionsfreigabewerte für einen Druckhaltetest 35 und / oder Diffusionstest und / oder Bubble Point Test und / oder Wasserintrusionstest.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elektronische Speicherelement jedes Filterelements (2, 3) eine individuelle Adresse mit einer Adresserkennung zur Freigabe eines Lese- und / oder Sendevorgangs aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filtergehäuse (1) nur ein Filterelement (2, 3) aufweist.

10 7. Verfahren zum Überwachen der Integrität von Filtrationslagen mit einer Mehrzahl von Filterelementen in einem Filtergehäuse und einer für die Überwachung und Durchführung der Integritätstests vorgesehenen elektronischen Überwachungs-
15 und Testeinheit, **dadurch gekennzeichnet**, dass in an den Filterelementen (2, 3) angeordneten elektronischen Speicherelementen gespeicherten Daten über ein Kommunikationsteil mit der Überwachungs- und Testeinheit (4) ausgetauscht werden, wobei Identifikationsdaten und weitere spezifische Daten der
20 Filterelemente (2, 3) aus den elektronischen Speicherelementen ausgelesen und der weiteren Überwachung und den Integritätstest zugrunde gelegt werden.

25 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ermittelte reale Testwerte in den Speicherelementen gespeichert und bei erneuter Messung zur Auswertung herangezogen werden.

30 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass folgende Schritte durchgeführt werden:
a) Auslesen der Daten aus den elektronischen Speicherelementen der Filterelemente (2, 3),
b) Auswerten der Daten, ob die zulässigen Filterelemente (2, 3) in dem Filtergehäuse (1) installiert sind und / oder
35 ob die limitierenden Daten von mindestens einem Filterelement (2, 3) erreicht sind,
c) Sperren der Filtrationsanlage, wenn mindestens ein Filterelement (2, 3) als nicht zulässig ermittelt wurde und

- / oder wenn mindestens ein Filterelement (2, 3) die limitierenden Daten erreicht oder überschritten hat,
- 5 d) soweit keine Sperrung nach c) erfolgt, Summierung von Grenzwerten (a) und von Produktionsfreigabewerten (b) für den jeweils vorgesehenen Integritätstest,
- 10 e) Sperren der Filtrationsanlage, wenn die Summe der Produktionsfreigabewerte die Summe der Grenzwerte überschreitet,
- f) soweit keine Sperrung nach e) erfolgt, Ermitteln und Abspeichern eines zulässigen Toleranzwertes (c_{zul}) für den vorgesehenen Integritätstest in der Überwachungs- und Testeinheit (4),
- 15 g) Durchführen eines kollektiven Integritätstests,
- h) Vergleichen, des nach Schritt g) ermittelten realen Werts (c_{real}) des Integrationstests mit der Summe der nach Schritt d) summierten Produktionsfreigabewerte und dem nach Schritt f) ermittelten zulässigen Toleranzwert,
- 20 i) Sperren der Filtrationsanlage, wenn der reale Wert (c_{real}) die Summe der Werte nach den Schritten d) und f) erreicht oder überschritten hat.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zulässige Toleranzwert (c_{zul}) aus der Summe der Produktionsfreigabewerte (b) und der minimalen Differenz gebildet aus individuellen Grenzwerten (a) und Produktionsfreigabewerten (b) gebildet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Schritt d) nur das Summieren der Produktionsfreigabewerte (b) erfolgt und Schritt f) entfällt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der reale Wert (c_{real}) gespeichert und bei einem erneutem Integritätstest berücksichtigt wird.

35 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzliche Schritte für das kumulierte Einlesen von Daten für die Filtrationszeit und / oder die

Zyklen für die Regenerierung und Sterilisierung mittels der Überwachungs- und Testeinheit (4) in die elektronischen Speicherelemente erfolgen.

- 5 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronischen Speicherelemente als Transponder (6) ausgebildet sind und über eine individuelle Adresse angesprochen werden und dass das Kommunikationsteil als Sendeeinheit eine Adresse mit Daten zum Einlesen und eine
10 Adresse mit einer Leseabfrage sendet.

- 15 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronischen Speicherelemente der Filterelemente (2, 3) als Transponder (6) ausgebildet sind
15 und über unterschiedlichen Frequenzen angesprochen werden.

- 16 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Vergleich der gespeicherten realen Werte (c_{real}) eine Testdatendrift ermittelt wird.
20 17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass unter Berücksichtigung der Testdatendrift ein Wechsel der Filterelemente (2, 3) vor einem Überschreiten von Grenzwerte veranlasst wird.
25

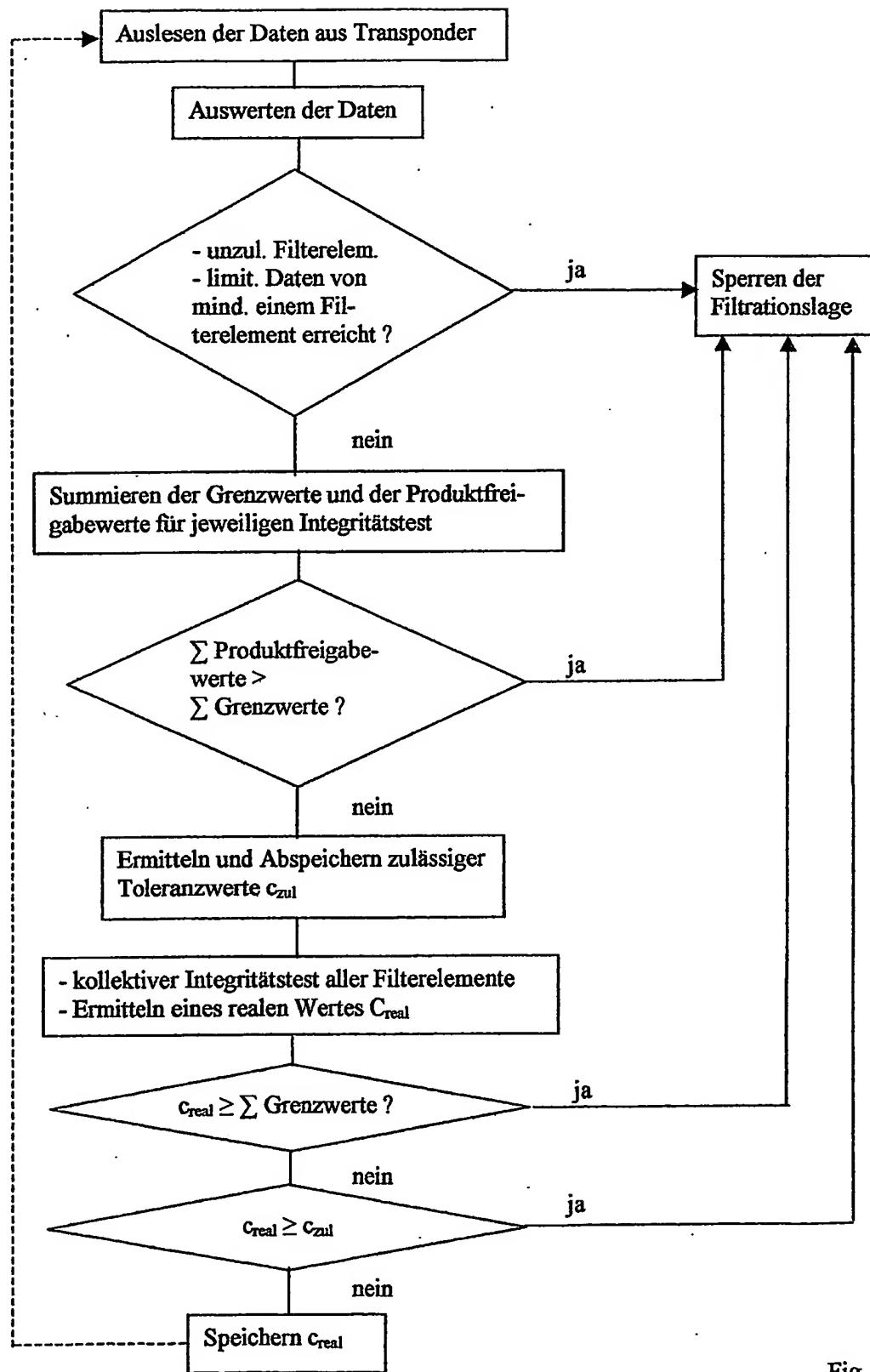


Fig. 1

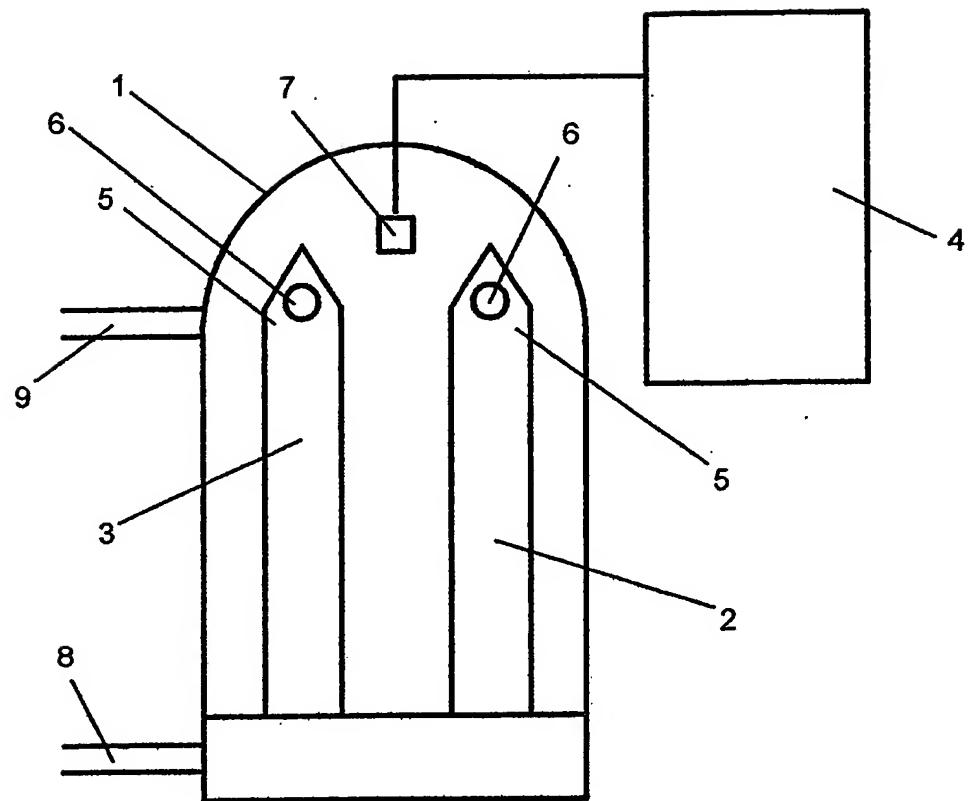


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/11452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B01D46/42 B01D35/143 B01D46/44 B01D46/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, P	WO 02 074418 A (SCHUSTER HANS MICHAEL ;ULTRAFILTER INTERNAT AG (DE); RBAYTI ABDELK) 26 September 2002 (2002-09-26) the whole document ---	1-3, 6, 7
X	US 6 186 140 B1 (HOAGUE MICHAEL PAUL) 13 February 2001 (2001-02-13) column 4, line 14-62 column 6, line 33 -column 8, line 8 ---	1-14
X	DE 100 00 435 A (MANN & HUMMEL FILTER) 12 July 2001 (2001-07-12) column 2, line 11-50 ---	1-14
X	US 5 674 381 A (DEN DEKKER DIRK JAN MARINUS) 7 October 1997 (1997-10-07) column 2, line 23-34 column 2, line 46-56 ---	1-14
	-/-	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

15 January 2003

22/01/2003

Name and mailing address of the ISA
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoffmann, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/11452

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 27 595 A (PALL CORP) 16 January 1997 (1997-01-16) the whole document ---	1-14
A	EP 1 048 336 A (ATLAS COPCO AIRPOWER NV) 2 November 2000 (2000-11-02) abstract column 3, paragraph 34 ---	1
A	DE 199 18 419 A (SARTORIUS GMBH) 26 October 2000 (2000-10-26) cited in the application the whole document ---	1,7
A	WO 87 07179 A (SCHUMACHER SCHE FAB VERWALT) 3 December 1987 (1987-12-03) abstract ---	1,7
A	DE 42 26 145 A (BABCOCK ENERGIE UMWELT) 10 February 1994 (1994-02-10) abstract -----	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/11452

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 02074418	A	26-09-2002	DE WO	20104481 U1 02074418 A1	13-06-2001 26-09-2002
US 6186140	B1	13-02-2001	AU BR EP JP WO	6456498 A 9808243 A 0975410 A1 2001516277 T 9841306 A1	12-10-1998 16-05-2000 02-02-2000 25-09-2001 24-09-1998
DE 10000435	A	12-07-2001	DE WO EP	10000435 A1 0152185 A2 1246679 A2	12-07-2001 19-07-2001 09-10-2002
US 5674381	A	07-10-1997	NL AU DE DE DK EP FI JP WO NO	9300554 A 6544994 A 69401006 D1 69401006 T2 700313 T3 0700313 A1 954493 A 9500816 T 9422551 A1 953825 A	17-10-1994 24-10-1994 09-01-1997 22-05-1997 14-04-1997 13-03-1996 22-09-1995 28-01-1997 13-10-1994 27-09-1995
DE 19627595	A	16-01-1997	CA DE FR GB JP IT	2180488 A1 19627595 A1 2736560 A1 2303082 A 9024209 A MI961410 A1	12-01-1997 16-01-1997 17-01-1997 12-02-1997 28-01-1997 09-01-1998
EP 1048336	A	02-11-2000	EP CA JP	1048336 A1 2306705 A1 2000329684 A	02-11-2000 28-10-2000 30-11-2000
DE 19918419	A	26-10-2000	DE	19918419 A1	26-10-2000
WO 8707179	A	03-12-1987	WO DE EP	8707179 A1 3515345 C1 0267898 A1	03-12-1987 10-07-1986 25-05-1988
DE 4226145	A	10-02-1994	DE DE DK EP ES GR US	4226145 A1 59308090 D1 582066 T3 0582066 A1 2112354 T3 3026110 T3 5346533 A	10-02-1994 12-03-1998 23-09-1998 09-02-1994 01-04-1998 29-05-1998 13-09-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/11452

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B01D46/42 B01D35/143 B01D46/44 B01D46/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X, P	WO 02 074418 A (SCHUSTER HANS MICHAEL ;ULTRAFILTER INTERNAT AG (DE); RBAYTI ABDELK) 26. September 2002 (2002-09-26) das ganze Dokument ---	1-3, 6, 7
X	US 6 186 140 B1 (HOAGUE MICHAEL PAUL) 13. Februar 2001 (2001-02-13) Spalte 4, Zeile 14-62 Spalte 6, Zeile 33 -Spalte 8, Zeile 8 ---	1-14
X	DE 100 00 435 A (MANN & HUMMEL FILTER) 12. Juli 2001 (2001-07-12) Spalte 2, Zeile 11-50 ---	1-14
X	US 5 674 381 A (DEN DEKKER DIRK JAN MARINUS) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) Spalte 2, Zeile 23-34 Spalte 2, Zeile 46-56 ---	1-14
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, ein Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
15. Januar 2003	22/01/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Hoffmann, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/11452

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
X	DE 196 27 595 A (PALL CORP) 16. Januar 1997 (1997-01-16) das ganze Dokument ---	1-14
A	EP 1 048 336 A (ATLAS COPCO AIRPOWER NV) 2. November 2000 (2000-11-02) Zusammenfassung Spalte 3, Absatz 34 ---	1
A	DE 199 18 419 A (SARTORIUS GMBH) 26. Oktober 2000 (2000-10-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,7
A	WO 87 07179 A (SCHUMACHER SCHE FAB VERWALT) 3. Dezember 1987 (1987-12-03) Zusammenfassung ---	1,7
A	DE 42 26 145 A (BABCOCK ENERGIE UMWELT) 10. Februar 1994 (1994-02-10) Zusammenfassung -----	1,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/11452

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02074418	A	26-09-2002	DE WO	20104481 U1 02074418 A1	13-06-2001 26-09-2002
US 6186140	B1	13-02-2001	AU BR EP JP WO	6456498 A 9808243 A 0975410 A1 2001516277 T 9841306 A1	12-10-1998 16-05-2000 02-02-2000 25-09-2001 24-09-1998
DE 10000435	A	12-07-2001	DE WO EP	10000435 A1 0152185 A2 1246679 A2	12-07-2001 19-07-2001 09-10-2002
US 5674381	A	07-10-1997	NL AU DE DE DK EP FI JP WO NO	9300554 A 6544994 A 69401006 D1 69401006 T2 700313 T3 0700313 A1 954493 A 9500816 T 9422551 A1 953825 A	17-10-1994 24-10-1994 09-01-1997 22-05-1997 14-04-1997 13-03-1996 22-09-1995 28-01-1997 13-10-1994 27-09-1995
DE 19627595	A	16-01-1997	CA DE FR GB JP IT	2180488 A1 19627595 A1 2736560 A1 2303082 A 9024209 A MI961410 A1	12-01-1997 16-01-1997 17-01-1997 12-02-1997 28-01-1997 09-01-1998
EP 1048336	A	02-11-2000	EP CA JP	1048336 A1 2306705 A1 2000329684 A	02-11-2000 28-10-2000 30-11-2000
DE 19918419	A	26-10-2000	DE	19918419 A1	26-10-2000
WO 8707179	A	03-12-1987	WO DE EP	8707179 A1 3515345 C1 0267898 A1	03-12-1987 10-07-1986 25-05-1988
DE 4226145	A	10-02-1994	DE DE DK EP ES GR US	4226145 A1 59308090 D1 582066 T3 0582066 A1 2112354 T3 3026110 T3 5346533 A	10-02-1994 12-03-1998 23-09-1998 09-02-1994 01-04-1998 29-05-1998 13-09-1994